



Nivel de riesgo debido al uso del canastillo en recolectores de Mora de Castilla (*Rubus Glucus Benth*) de Piedecuesta, Colombia

Risk level due to the use of the basket in mora de Castilla (*Rubus Glucus Benth*) of Piedecuesta, Colombia

Fernanda Maradei¹, Claudia Ardila-Jaimes²

¹Universidad Industrial de Santander, Colombia. Orcid: 0000-0001-6263-586X.

Correo electrónico: mafermar@uis.edu.co

²Universidad Manuela Beltrán, Seccional Bucaramanga, Colombia. Orcid: 0000-0001-9016-9595.

Correo electrónico: claudia.ardila@outlook.com

Recibido: 21 marzo, 2019. Aceptado: 23 septiembre, 2019. Versión final: 11 noviembre, 2019.

Resumen

En este artículo se asocia la forma de usar el canastillo por parte de los campesinos, con un nivel de riesgo postural en la cosecha de Mora de Castilla. Se presenta un estudio correlacional de corte transversal, con la participación de cuatro trabajadores de sexo masculino. Se analizaron 256 posturas presentadas en condiciones reales de la tarea utilizando el Método O.W.A.S. Se encontró que el 45.3% de las posturas tienen un nivel de riesgo de 2. La asociación estadística del tratamiento con el nivel de riesgo fue de $p=0,709$, para espalda $p=0,516$, para brazos $p=0,005$ y para piernas $p<0,05$. Se concluye que no existe diferencias significativas entre el tratamiento y el nivel de riesgo de la tarea, lo que sugiere que la forma como los campesinos usan el canastillo no influye en un aumento o disminución del riesgo postural en la tarea de recolección de Mora de Castilla. Sin embargo, según O.W.A.S. es necesario la implementación de acciones correctivas en un futuro cercano. La forma como los campesinos usan el canastillo no influye en un aumento o disminución del riesgo postural en la tarea de recolección de Mora de Castilla.

Palabras clave: riesgos laborales; lumbalgia; agricultura; rubus; O.W.A.S.

Abstract

This article associates the way of using the basket with the degree of pain in the collection of Mora de Castilla. A cross-sectional correlational study is presented, with the participation of four male workers. The real conditions of the task were analyzed in 256 positions using the O.W.A.S. It was found that 45.3% of the positions have a risk level of 2. The statistical association of the treatment with the level of risk was $p = 0.709$, for back $p = 0.516$, for arms $p = 0.005$ and for legs $p < 0, 05$. It is concluded that there is no significant difference between the treatment and the level of risk of the task, which suggests that the way in which farmers use the basket does not influence an increase or decrease in postural risk in the collection task of Mora de Castilla. However, according to O.W.A.S. It is necessary to implement corrective actions in the near future. The way farmers use the basket does not influence an increase or decrease in postural risk in the task of collecting Mora de Castilla.

Keywords: occupational risks; low back pain; agriculture; rubus; O.W.A.S.



1. Introducción

Para el año 2015, el sector rural colombiano alcanzó el 88% de informalidad [1]; cifra que, sumada con distintos factores, incrementa en cierta manera la vulnerabilidad del agricultor colombiano. La informalidad representa para el agricultor, entre otras características, 1) que no sea cobijado por los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, lo que llevará a la no identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos derivados de su labor y 2) a que se desconozca la cantidad de personas que ejercen las distintas labores, lo que representa entonces un número desconocido de expuestos.

Se estima que en el departamento de Santander el 7,9% de su suelo es usado para labores agrícolas [2], estas hectáreas se distribuyen en distintos tipos de cultivos, siendo la Mora de Castilla uno de los sistemas de producción frutal más común en la región. El 90% de la producción total de Mora de Castilla en el departamento corresponde a los municipios de Piedecuesta, Floridablanca, Charta y Matanza principalmente, siendo Piedecuesta el mayor productor con un 60% de área sembrada [3], lo que presume una gran cantidad de personas que viven de esta labor.

La Mora de Castilla es un arbusto perenne, representando para quienes viven de este cultivo, trabajar todo el año con picos de producción cada seis meses [4]. Se observa que en las temporadas de lluvias es difícil el tránsito a pie por los sembrados, además los arbustos tienen ramas espinosas que exigen un trato cuidadoso por parte del campesino, pues se hace manualmente. La mora tiene un fruto relativamente pequeño, variando la coloración desde tonos rojos hasta púrpuras cuando está en el máximo de maduración, obligando al recolector a conocer el momento oportuno y la técnica adecuada de corte a fin de garantizar que se mantengan las propiedades de la baya.

Un elemento común en la cosecha de Mora de Castilla es el uso del canastillo donde se deposita el fruto en sistemas de stock intermedio. La recolección del fruto demanda entonces, el transporte del fruto en los canastillos que pueden llegar a pesar hasta 12 Kg cuando están llenos. Lamentablemente, no existen estudios referentes donde se analice la actividad de cosecha con miras a mejorar las herramientas y dispositivos utilizados, representando un aumento en la vulnerabilidad del campesino.

El reporte en la última década sobre un aumento en la prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos (de ahora en adelante DME) en agricultores, que en países como Irlanda fue de 9,4% en el año 2012 y la zona del

cuerpo más afectada es la espalda (31%) [5,6], reflejan el impacto de las labores en los agricultores en su salud, considerando que Colombia como país agricultor, no es la excepción. Estudios más especializados ostentan los efectos negativos de la cosecha de frutas en los miembros superiores, demostrando que esta tarea puede llegar a durar $\frac{3}{4}$ partes de la jornada laboral, manteniendo posturas forzadas de hombro (manos por encima de la cabeza) hasta en un 50% del total del tiempo trabajado a diario [7,8,9], condición altamente influenciada por la altura del fruto en el árbol [10].

Asimismo, se sabe que en el caso de los países que forman parte de la Unión Europea, que el sector de agricultura, pesca y silvicultura reportó en 2014 presencia de peligros por posturas en un 75,2% de las empresas, siendo el porcentaje más elevado comparado con otros como construcción, servicios e industria [11]. Por tanto, estas cifras, como la alta prevalencia de DME asociados al trabajo en el sector agricultor [12], muestran un panorama preocupante de las condiciones de salud y trabajo del agro. En Colombia, en un estudio realizado en el municipio de Piedecuesta, se encontró que el 82% de los cultivadores de mora manifiestan síntomas musculoesqueléticos en cualquier parte del cuerpo, con una prevalencia de dolor lumbar de un 60% y de hombro de 50% [13], estos datos sugieren que la población dedicada al cultivo de la mora de Castilla labora en condiciones de dolor.

Este estudio tiene como propósito, a partir del análisis de riesgo postural en la cosecha de Mora de Castilla, determinar si la posición del canastillo influye en el nivel de riesgo postural en un grupo agricultores de Piedecuesta, Colombia. Este estudio es una fase inicial de un proyecto que permitirá disminuir la carga articular resultado del peso de las moras en el canastillo durante la actividad de cosecha.

2. Materiales y métodos

2.1. Participantes

Se contó con la participación de cuatro capesinos dedicados a la cosecha de Mora de Castilla de Piedecuesta con más de 20 años de experiencia, seleccionados a conveniencia, cuyo criterio de selección se basó en que la tarea fuese realizada diariamente por el 50% o más de la jornada laboral y llevar más de un año en la actividad; se excluyeron trabajadores temporales y menores de edad.

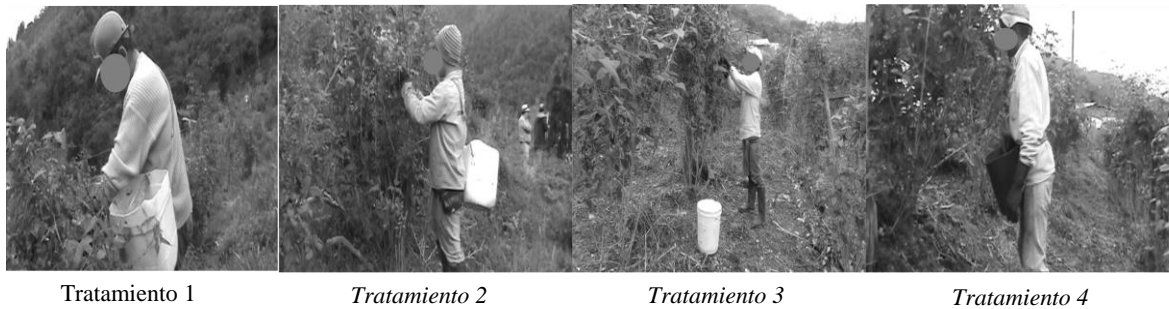


Figura 1. Posición del canastillo recolector de los cuatro tratamientos en recolectores de Mora de Castilla.

Fuente: imágenes propias tomadas con autorización de los trabajadores.

2.2. Definición de la variable independiente

La recolección de Mora de Castilla en los participantes se realiza con un canastillo que no está fabricado para las características de dicha tarea. De acuerdo al uso observado sobre terreno, se determinó cuatro formas de portarlo: los tratamientos 1 y 2 (de ahora en adelante T1 y T2) portan un recipiente reutilizado que es adaptado al cual insertan un cordón para poderlo cargar en el hombro, un tercer tratamiento (de ahora en adelante T3) utiliza un balde que se deja en el suelo y es transportado a medida que avanza en la recolección; el cuarto tratamiento (de ahora en adelante T4) utiliza un canastillo que cuelga con un cabestrillo de fique a la cintura (ver Figura 1). Los campesinos estiman que en promedio el canastillo llega a pesar 12 kilogramos cuando está lleno, por tanto, el peso se consideró como una constante. También se observa que todos utilizan guantes de tela o de látex como medio de protección de las manos, debido a que los arbustos de mora poseen espinas largas y afiladas.

2.3. Definición de la variable dependiente

El estudio midió el grado de riesgo postural por medio del método de valoración postural O.W.A.S. Se obtuvo el valor medio de la postura general y de cada uno de los segmentos corporales, siguiendo los requisitos establecidos por dicho método de valoración. Este método se caracteriza por valorar de forma global todas las posturas adoptadas durante la ejecución de diferentes tareas [14]. El método contempla 252 posibles combinaciones para clasificar las posturas, a las cuales se les asigna un código de postura que permite obtener una valoración de riesgo o categoría de riesgo. Los niveles o categorías de riesgo comienzan con el 1 (uno), considerado sin efectos dañinos en el sistema musculoesquelético al 4 (cuatro), que tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesquelético y las acciones correctivas a tomar son de orden inmediato.

2.4. Procedimiento

A cada agricultor, se le realizó una observación directa, en condiciones reales de la labor; se registró el ciclo de trabajo por medio de video y se dividió cada 8 segundos para obtener las posturas asumidas por los campesinos durante la ejecución de la tarea de recolección en condiciones reales y sobre los cultivos. Se obtuvo en promedio 64 fotografías de cada trabajador por tratamiento (256 imágenes en total), que corresponde a las posturas adoptadas por el campesino durante la ejecución de la tarea de recolección de Mora de Castilla. Cada grupo de imágenes fue analizado de forma independiente por dos grupos de expertos (Fisioterapeutas con especialización en salud ocupacional) en la aplicación del Sistema de Análisis de Trabajo O.W.A.S [14]. El resultado de la valoración obtenida por cada grupo fue promediado para obtener el valor de riesgo postural en cada combinación postural. De esta forma, el estudio finalmente analizó 512 imágenes en total como lo muestra la ecuación.

No. imágenes analizadas

=

No. fotografías × No tratamientos × No repeticiones
No. imágenes analizadas = 64 × 4 × 2

(1)

2.5. Análisis estadístico

Se realizó un estudio prospectivo, transversal y correlacional, cuyo análisis estadístico se basó en la correlación de la variable “Tratamiento” (independiente) relacionada con la forma como el campesino usa el canastillo, y la variable “nivel de riesgo” (dependiente), la cual se estimó de la media producto de la evaluación de los expertos con el Método O.W.A.S. por cada segmento y en general.

El análisis inferencial se realizó por medio del contraste de hipótesis con la prueba de Chi Cuadrado, donde si $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula de igualdad, es decir se asume que existen diferencias significativas entre los

tratamientos y por tanto la forma como se transporta la carga afecta el nivel de riesgo en el campesino.

2.6. Aspectos éticos

El estudio se ajusta a los principios de la resolución 8430 de 1993, catalogado sin riesgo; los datos recolectados para el estudio fueron a través de entrevista y observación directa (grabación en video). Se garantizó la confidencialidad de los datos y el uso de consentimiento informado con previa aprobación de la Federación de Cultivadores de Mora de Castilla.

3. Resultados

3.1. Características de población

Los campesinos participantes del estudio fueron seleccionados a conveniencia. Los resultados muestran que son relativamente jóvenes, en promedio llevan 11 años en la labor y un hecho considerable a resaltar es que trabajan en promedio 52 horas a la semana, lo cual supera la recomendación de horas semanales de trabajo en Colombia. La mayoría son de dominancia derecha y con relación al índice de masa corporal (IMC) solo un campesino se encuentra en sobrepeso; correspondiente al tratamiento 1, los demás están dentro de los rangos normales (ver Tabla 1).

Tabla 1. Características de la población de estudio.

Participantes (n=4)	Mínimo	Media \pm Desviación estándar	Máximo
Edad (años)	20	33.5 \pm 12.1	46
Peso (kg)	54	70 \pm 13	85
Talla (m)	1.65	1.68 \pm 0	1.70
IMC (kgxm ²)	19.8	24.8 \pm 4.0	2.4
Tiempo en la labor (años)	7	11.2 \pm 5	18
Tiempo semanal de trabajo (días)	50	52.7 \pm 3.2	56
Dominancia n (%)		IMC n (%)	
Derecha	3(75,0)	Normal	3(75,0)
Izquierda	1(25,0)	Sobrepeso	1(25,0)

Fuente: elaboración propia.

3.2. Nivel de riesgo de la tarea

El análisis descriptivo de los datos muestra que el 45,4% de las posturas asumidas por los campesinos se encuentran en un nivel de riesgo superior a 2 (ver tabla 2). La asociación entre el nivel de riesgo postural según el método O.W.A.S. y los tratamientos del canastillo

mostraron un valor $p=0,709$, por tanto, se acepta la hipótesis nula, es decir que la forma de uso del canastillo no influye en el nivel de riesgo, sin embargo, se pueden observar diferencias en el análisis descriptivo. Con relación a los tratamientos, el T4 (porte anterior del canastillo) presentó menos riesgo postural de los cuatro estudiados, pero T1 y T2, según este análisis, son los de mayor riesgo en la tarea de recolección, tanto en términos de porcentaje de posturas dañinas asumidas y como en el tiempo en que permanecieron en ellas (ver Tabla 2).

3.3. Nivel de riesgo en la tarea según el segmento corporal

La forma como se usa el canastillo no influye en el riesgo postural en espalda, al obtener un valor $p=0,516$. Se observa que el tratamiento más penoso para la espalda es el T2, el cual registra una frecuencia relativa de 7,0% de adopción de posturas con espalda inclinada y girada o doblemente inclinada, lo que sugiere que ese tratamiento brinda más libertad para los movimientos anteriores y de rotación de espalda. Según la muestra, es el T4, el tratamiento menos penoso para la espalda, indicando que, portar el canastillo en la parte anterior y con el soporte en la parte lumbar lleva al campesino a flexionar menos la columna durante la tarea, lo que le hace disminuir el riesgo por frecuencia relativa en espalda (ver Tabla 2).

En cuanto al análisis del riesgo en brazos, se halla una relación estadística significativa (valor $p=0,005$) con la forma de portar el canastillo. La postura común es la elevación de un brazo por encima del nivel del hombro, observándose que T2 reporta el más alto riesgo durante la tarea con una frecuencia relativa del 8,8%, sugiriendo entonces que portar el canastillo atrás obliga al recolector a mantener elevado un brazo de forma continua para depositar el fruto (lanzamiento del fruto hacia atrás) durante el ciclo de trabajo. Si bien, el tratamiento menos penoso para miembros superiores es T1, se deberá considerar que, aunque esta forma de portar el canastillo implica que se realicen menos elevaciones, la altura del fruto también puede estar influyendo en esta condición (ver Tabla 2).

También se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p<0,05$) entre el nivel de riesgo de piernas y el tratamiento usado, donde T4 muestra un alto riesgo por postura arrodillada sobre una o dos piernas (17,4%), sugiriendo que se limita la adopción de la postura de rodillas en las otras tres formas de tratamiento, por tanto, portar el canastillo de forma anterior, si bien le da más acceso a los frutos que se hallan en la parte alta arbusto, conlleva a facilitar la adopción de una postura riesgosa para los miembros inferiores por limitación de los alcances en la parte baja del arbusto.

Tabla 2. Relación nivel de riesgo por postura y tratamiento en el uso de canastillo en recolectores de mora de castilla

		Tiempo (seg) en la postura (n=256)				Frecuencia relativa de permanencia en la postura (%)					Riesgo asociado al uso del canastillo (Chi ²)		
		T ¹	T ²	T ³	T ⁴	T ¹	T ²	T ³	T ⁴	Total	Valor	df	Significación asintótica bilateral
Nivel de riesgo O.W.A.S.	Grado 1	33	31	40	36	55,0	54,4	57,1	52,2	54,7	6,305 ^a	9	Valor P=0,709
	Grado 2	15	15	22	26	25,0	26,3	31,4	37,7	30,5			
	Grado 3	11	10	7	7	18,3	17,5	10,0	10,1	13,7			
	Grado 4	1	1	1	0	1,7	1,8	1,4	0,0	1,2			
	Total	60	57	70	69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
Categoría de riesgo para espalda	Espalda recta menor a 20°	37	41	48	45	61,7	71,9	68,6	65,2	66,8	8,183 ^b	9	Valor P=0,516
	Espalda inclinada hacia adelante >20°	12	6	9	14	20,0	10,5	12,9	20,3	16,0			
	Espalda inclinada lateralmente o con giro mayor a 20°	8	6	10	10	13,3	10,5	14,3	14,5	13,3			
	Espalda doblada con giro simultáneamente	3	4	3	0	5,0	7,0	4,3	0,0	3,9			
	Total	60	57	70	69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
Categoría de riesgo para brazos	Dos brazos abajo	36	36	25	41	60,0	63,2	35,7	59,4	53,9	18,411 ^c	6	Valor P=0,05
	Un brazo elevado por encima del nivel de hombro	24	16	40	25	40,0	28,1	57,1	36,2	41,0			
	Dos brazos elevados por encima del nivel del hombro	0	5	5	3	0,0	8,8	7,1	4,3	5,1			
	Total	60	57	70	69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
Categoría de riesgo para piernas	Sentado	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,395 ^d	15	Valor P<0,05
	De pie con las dos piernas rectas	17	9	13	19	28,3	15,8	18,6	27,5	22,7			
	De pie con el peso sobre una pierna recta	10	14	26	23	16,7	24,6	37,1	33,3	28,5			
	De pie con las rodillas flexionadas	11	15	10	6	18,3	26,3	14,3	8,7	16,4			
	De pie con el peso sobre una rodilla flexionada	6	8	18	5	10,0	14,0	25,7	7,2	14,5			
	Arrodillado sobre una o dos piernas	6	2	2	12	10,0	3,5	2,9	17,4	8,6			
	Caminando	10	9	1	4	16,7	15,8	1,4	5,8	9,4			
	Total	60	57	70	69	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			

a. 4 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,67.

b. 4 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,23.

c. 4 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,89.

d. 4 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,68.

Fuente: elaboración propia.

4. Discusión

Teniendo como referente que las tareas agrícolas son de alta carga postural [11], se quiso establecer de manera objetiva la asociación del canastillo en la tarea de cosecha de Mora de Castilla, pues no se conocen productos específicos para esta labor. A partir de la observación de 256 posturas con el método O.W.A.S., la cosecha de Mora de Castilla muestra que la mitad de las posturas se encuentran en categoría de riesgo mayor a 2, donde prevalecen las posturas de espalda doblada mayor a 20 grados, elevación de un brazo por encima del nivel del hombro y piernas en posición de pie con el peso sobre una pierna recta. Comparando con el trabajo de Callea et. al. en 2014 [15], donde se estudió la postura de cinco recolectores de manzanas, este arrojó, para la tarea de recolección de manzanas de árboles bajos (los cuales son similares a la altura que logra la Mora de Castilla), que la penosidad es categoría 2, el mismo nivel de riesgo de la Mora, indicando que las tareas de cosecha implican posturas con posibilidad de causar daño al Sistema Musculoesquelético. Si bien el estudio de Callea et. al. [15] muestra similitud en la categoría de riesgo, en cuanto al perfil postural frecuente durante la cosecha, es igual que la Mora a nivel de espalda (espalda doblada mayor a 20 grados) pero no en brazos (ambos brazos elevados) y piernas (postura de rodillas en una o ambas piernas) mostrando que la recolección de Mora de Castilla representa menos probabilidad de desarrollar DME para miembros inferiores.

Si bien, no se halló relación entre el nivel de riesgo para espalda y el uso del canastillo, los análisis detallados del ciclo de trabajo revisten una especie de bloqueo para hacer flexión anterior profunda de columna vertebral, probablemente generada por el canastillo, en quienes lo usan anterior y lateral principalmente; al respecto se recomienda el uso de una correa a la cadera, tal como lo estudiaron Earle-Richardson et. al. en 2015 [16] donde mostraron que el 71,4% de recolectores de manzanas (n=14), que usaron un canastillo con correas a la cintura, reportaron más confort en la espalda, cuello y hombro.

Observando que los brazos se ven afectados por la forma como se soporta el canastillo y reconociendo que las usanzas del actual recolector revisten una necesidad imperiosa de diseño ergonómico, se recomienda que el canastillo tenga dos correas a este nivel (una para cada brazo), entre otras, por razones fisiológicas, teniendo en cuenta que el hombro es sensible al aumento de la presión máxima estática [17] lo que repercute en una distribución equilibrada de fuerza y una respuesta inmediata al exceso de peso. El canastillo deberá garantizar que el recolector de Mora de Castilla no mantenga posturas riesgosas para los brazos durante la tarea a su vez, lo suficientemente

cómodo, que permita adoptar distintas posturas que no bloqueen el alcance de los frutos. Una limitante observada se relaciona con no poder determinar si influye la altura del fruto en el arbusto en las posturas riesgosas para brazo, factor contemplado por Pranav y Patel en 2016 [10] en la carga postural, por tanto, se recomienda estudiarlo de manera individual.

Ahora bien, los resultados de nivel de riesgo aquí presentados son acordes a las molestias manifestadas por los agricultores, los estudios en esta misma población muestran una población con alta prevalencia de dolor lumbar y hombros principalmente sin importar la edad del campesino, es decir toda la población trabaja en condiciones de dolor [13], no obstante es importante aclarar que los DME tienen un origen multifactorial. Por tanto, las recomendaciones deben apuntar al diseño ergonómico contemplando todos los factores asociados al uso del canastillo en la labor, buscando disminuir el riesgo por manipulación y transporte de cargas. También deberá tener en cuenta que en frutos como la Mora de Castilla, que no tienen cubiertas que la protejan, el diseño debe garantizar la protección de este, principalmente por razones de conservación e higiene. Para finalizar, la educación en salud con respecto al manejo de postura y estrategias de organización del trabajo permitirán al recolector mejorar su calidad de vida, reducir la posibilidad de enfermarse en un futuro y aumentar su productividad.

Por último, este estudio colige sobre el comportamiento del canastillo en la carga postural de hombres, lo que limita inferir sobre la influencia de los tratamientos en mujeres dedicadas a la labor. Estadísticamente, el sexo femenino es susceptible de padecer DME relacionados con el trabajo y desde la norma, solo se ha legislado sobre las diferencias de género en la manipulación manual de cargas, pero no en movimientos repetitivos y posturas forzadas, como factores que más afectan los puestos ocupados por mujeres [15], de allí que el estudio de la carga postural en recolectoras permitirá complementar las intervenciones ergonómicas para la labor.

5. Conclusiones

La forma como los campesinos usan el canastillo no influye en un aumento o disminución del riesgo postural en la tarea de recolección de Mora de Castilla. Sin embargo, si se hallaron diferencias en las categorías de riesgo por postura de brazos y piernas. En promedio, los recolectores permanecen un 45,0% de la jornada en posturas que pueden causar daños al Sistema Musculoesquelético, requiriendo de acciones correctivas en un futuro cercano.

6. Agradecimientos

La presente investigación fue financiada por la Universidad Manuela Beltrán Seccional Bucaramanga, Colombia.

7. Conflicto de Intereses

Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- [1] C. R. reyes, “Trabajo decente en Colombia: balance deficitario,” Bogotá, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.urosario.edu.co/getattachment/48d1036a-e371-41af-a1c4-7a562ed01fe0/Trabajo-decente-en-Colombia-balance-deficitario>
- [2] Cámara de Comercio de Bucaramanga, “Actividad Agrícola en Santander año 2015,” Bucaramanga, 2016. [En línea]. Disponible en: http://www.camaradirecta.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2016/agropecuario_2015.pdf
- [3] Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, “Desarrollo de la fruticultura en Santander,” Bucaramanga, 2006. [En línea]. Disponible en: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_114_Plan%20NaI%20frur-santander.pdf
- [4] Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario, “El cultivo de la mora de Castilla (*Rubus glucus Benth*) frutal de clima frío moderado, con propiedades curativas para la salud humana,” Cundinamarca, 2013. [En línea]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_nov_2013.pdf
- [5] A. Osborne *et al.*, “Work-related musculoskeletal disorders among Irish farm operators,” *Am. J. Ind. Med.*, vol. 56, no. 2, pp. 235–242, Feb. 2013, doi: 10.1002/ajim.22092.
- [6] A. Thetkathuek, P. Meepradit, and T. Sa-ngiamsak, “A Cross-sectional Study of Musculoskeletal Symptoms and Risk Factors in Cambodian Fruit Farm Workers in Eastern Region, Thailand,” *Saf. Health Work*, vol. 9, no. 2, pp. 192–202, 2018, doi: 10.1016/j.shaw.2017.06.009.
- [7] M. Młotek, Ł. Kuta, R. Stopa, and P. Komarnicki, “The Effect of Manual Harvesting of Fruit on the Health of Workers and the Quality of the Obtained Produce,” *Procedia Manuf.*, vol. 3, pp. 1712–1719, 2015, doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.494.
- [8] C. Calisto and S. Kleisinger, “Ergonomics in orchard work - evaluation and possible improvements,” in *6th International Symposium on Fruit, Nut and Vegetable Production Engineering*, 2001, pp. 675–679.
- [9] E. G. Richardson, S. Fulmer, P. Jenkins, C. Mason, C. Bresee, and J. May, “Ergonomic Analysis of New York Apple Harvest Work Using a Posture-Activities-Tools-Handling (PATH) Work Sampling Approach,” *J. Agric. Saf. Health*, vol. 10, no. 3, pp. 163–176, 2004, doi: 10.13031/2013.16473.
- [10] P. K. Pranav and T. Patel, “Impact of ergonomic intervention in manual orange harvester among the workers of hilly region in India,” *Work*, vol. 54, no. 1, pp. 179–187, May 2016, doi: 10.3233/WOR-162285.
- [11] ESENER-2, “Risk factors present in the establishment: Tiring or painful positions, including sitting for long periods,” *osha europa*, 2014. [En línea]. Disponible en: https://osha.europa.eu/en/surveys-and-statistics-osh/esener/2014?locale=EN&dataSource=esener04&media=png&width=740&question=Q200_1&plot=crossCountry&countryGroup=linear&subset=Sectorgrp&subsetValue=All&country=NO&countryB=SK
- [12] I. L. Nunes, “Introduction to musculoskeletal disorders - OSHWiki,” *oshwiki*, 2017. [En línea]. Disponible en: https://oshwiki.eu/wiki/Introduction_to_musculoskeletal_disorders
- [13] F. Maradei, C. P. Ardila-Jaimes, And S. J. Sanabria-Sarmiento, “Síntomas Musculoesqueléticos En Las Actividades De Cosecha De Mora De Castilla De Piedecuesta, Colombia,” *Hacia La Promoción La Salud*, Vol. 24, No. 2, Pp. 91–106, 2019, doi: 10.17151/Hpsal.2019.24.2.8.
- [14] O. Karhu, P. Kansil, and I. Kuorinka, “Correcting working postures in industry: A practical method for analysis,” *Appl. Ergon.*, vol. 8, no. 4, pp. 199–201, 1977, doi: 10.1016/0003-6870(77)90164-8.
- [15] P. Callea *et al.*, “Occupational illnesses related to physical strains in apple harvesting,” *Ann. Agric. Environ. Med.*, vol. 21, no. 2, pp. 407–411, 2014, doi:10.5604/1232-1966.1108614.
- [16] G. Earle-Richardson, P. Jenkins, S. Fulmer, C. Mason, P. Burdick, and J. May, “An ergonomic

intervention to reduce back strain among apple harvest workers in New York State,” *Appl. Ergon.*, vol. 36, no. 3, pp. 327–334, 2005, doi: 10.1016/j.apergo.2004.12.003.

[17] D. Kee, “Gender differences in rankings of joint motion stressfulness based on psychophysical scaling,” *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 35, no. 5, pp. 461–469, 2005, doi: 10.1016/j.ergon.2004.11.001.